

A large red triangle pointing to the left, containing the title text.

Transició energètica i polítiques públiques

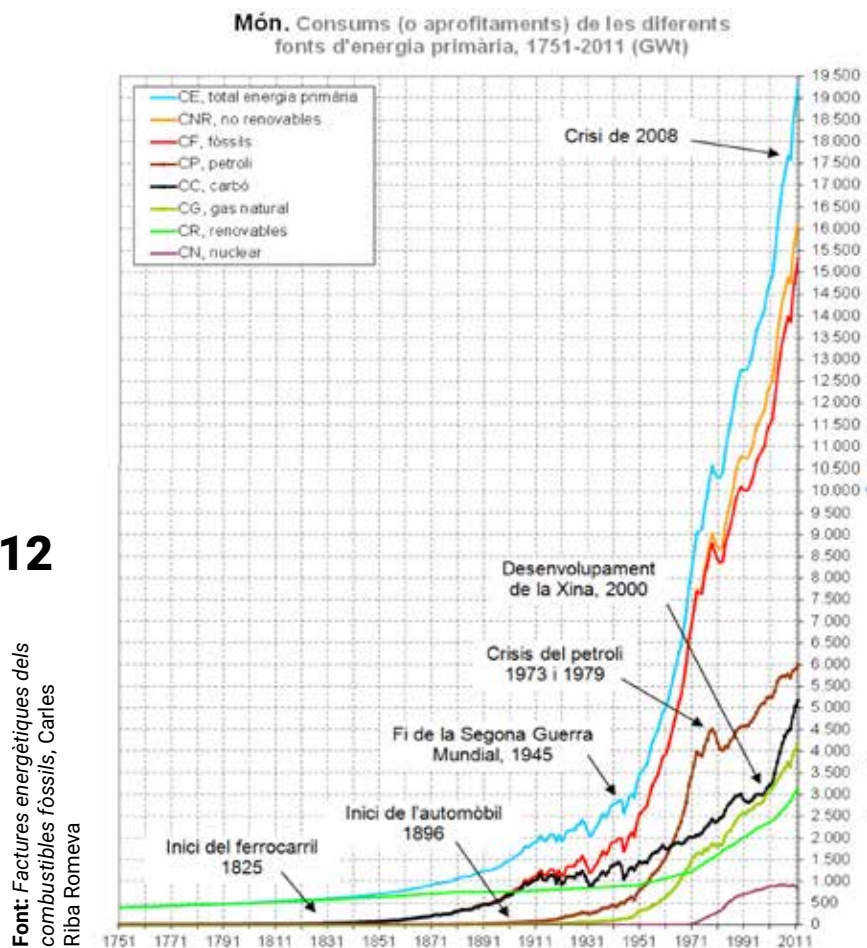
Carles Riba

Universitat Politècnica
de Catalunya

#25

La crisi de les energies no renovables no és una qüestió sectorial. És probablement el principal repte que caldrà resoldre en els propers anys i pot posar en perill la mateixa pervivència de la humanitat. Cal tractar-ho, per tant, com un tema transversal que emmarca totes les altres qüestions. És també un tema de límits naturals que els humans no podem modificar. L'ús dels combustibles fòssils en els darrers 200 anys ha permès un desenvolupament econòmic com abans no s'havia imaginat. Però ha creat una dependència d'aquests recursos que representa un handicap enorme. Darrere els neguits del dia a dia, ens sol passar per alt la perspectiva històrica dels usos energètics i de les seves conseqüències. Cal, en primer lloc, prendre consciència de la dimensió del problema.

Figura 1: *Factures energètiques dels combustibles fòssils. Dependències i desigualtats*, Carles Riba Romeva, Editorial Octaedro, 2015



212

Font: *Factures energètiques dels combustibles fòssils*, Carles Riba Romeva

1. Declivi dels combustibles fòssils

Aquest quadre ens fa veure els canvis sobtats de tendència que es produeixen a la fi de la Segona Guerra Mundial en els usos energètics i també en el creixement de la població. Són especial-

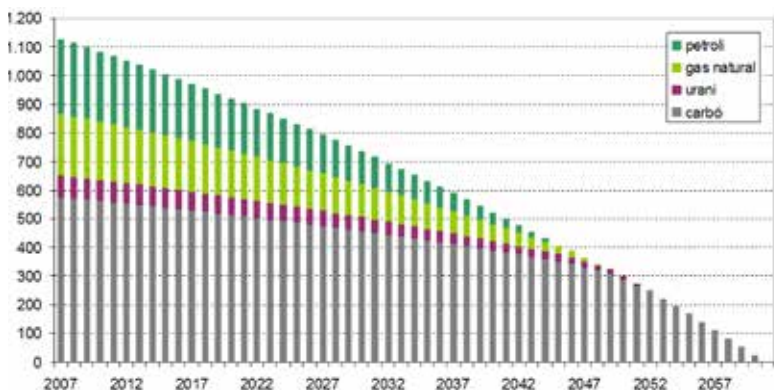
ment significatius els creixements del petroli entre el 1945 i el 1973 (en els països desenvolupats) i el del carbó després de l'any 2000 (desenvolupament dels països asiàtics emergents).

S'observa el gran salt en els usos energètics mundials a partir de la Segona Guerra Mundial que passen d'uns 2,5 TW (potència mitjana) el 1945 a més de 19 TW el 2012. La proporció màxima d'energies no renovables en el mix energètic mundial es dona amb la crisi del petroli del 1973 (aproximadament 87%), i en els darrers 40 anys minva lleugerament fins al 83%. En les darreres dècades les energies renovables han crescut molt, però també ho han fet les no renovables. En termes absoluts, les energies no renovables han crescut molt més que les renovables.

Confrontant els ritmes de consums d'energies no renovables amb les reserves de fonts no renovables (aquells recursos que poden ser extrets en condicions tècniques i econòmiques viables) del 2008 i extrapolant-ho al futur, resulta que el seu exhauriment total (petroli, gas natural, urani i carbó, per aquest ordre) es produiria el 2060 (figura 2).

213

Figura 2: Recursos energètics i crisi. La fi de 200 anys irrepetibles, Carles Riba Romeva, Octaedro, 2012



Des d'aleshores, les grans agències internacionals han considerat com a reserves hidrocarburs no convencionals ja descoberts amb anterioritat, així com algun petit nou descobriment. Però, alhora, també s'ha posat en dubte una part important de l'increment de les reserves de petroli de l'Orient Mitjà durant la dècada del 1990 (més del 20% de les reserves mundials de cru) que respon a interessos entre aquests països en el moment del repartiment de les produccions.

Amb tot, refent la seqüència d'exhauriment amb les dades oficials del 2014, l'esgotament total de recursos no renovables no s'allargaria més d'una dècada. Estem cremant els combustibles fòssils a raó d'un milió (1.000.000) de vegades més ràpidament que quan es van generar, d'aquí el caràcter de no renovables.

2. El canvi climàtic

214

L'altra cara de la moneda de la crisi dels fòssils és el canvi climàtic. Cada tona de combustible fòssil que es crema origina aproximadament 3 tones de CO_2 que s'expandeixen en forma de gas a l'atmosfera. És una quantitat enorme.

El CO_2 ha estat sempre present a l'atmosfera i entra en el cicle de la matèria viva. El problema és que —com també el vapor d'aigua i altres gasos (metà, òxids nitrosos)— té un efecte d'hivernacle: la radiació solar travessa fàcilment l'atmosfera, però, quan la Terra torna a emetre aquesta energia a l'espai en forma de radiacions tèrmiques, els gasos d'efecte d'hivernacle retenen una part de l'energia. Si no fos per aquest efecte, la superfície de la Terra estaria a uns -20°C .

La vida a la Terra es basa en un equilibri molt fràgil en el qual la temperatura a la seva superfície és un element clau. L'increment del CO_2 (i d'altres gasos) a l'atmosfera degut fonamentalment

a la crema de combustibles fòssils és persistent (costa molt de revertir) i desequilibra el balanç energètic de la Terra (entre l'energia que rep del Sol i la que emet a l'espai), i la temperatura va creixent de manera lenta però inexorable. El vapor d'aigua, amb un efecte d'hivernacle més acusat que el CO_2 , s'autoregula a través de l'evaporació, la formació de núvols i les precipitacions.

Les conseqüències del canvi climàtic són la desertificació (pèrdua agrícola) de zones avui dia poblades, l'augment de l'escassetat d'aigua dolça (major evaporació, desaparició de les glaceres en les capçaleres dels rius), una major freqüència i intensitat dels episodis climàtics extrems (grans inundacions, vents extrems) i l'elevació del nivell dels mars.

3. Transició energètica

La radiació del Sol sobre la Terra és unes 10.000 vegades superior a tot el sistema energètic humà; així, doncs, la solució de l'actual sistema poden ser les energies renovables derivades del Sol. És sorprenent, però, que de l'actual sistema energètic humà tan sols el 15% proveni de renovables (captades directament o de formes derivades: corrents i salts d'aigua, vents, energies marines) i, que la resta (85%), proveni de fonts no renovables. D'aquestes fonts, el 85% prové de combustibles fòssils creats durant centenars de milions d'anys i un altre 5% de l'urani que es va formar a la Terra ara fa 4.500 milions d'anys.

En tot cas, la bona notícia és que hi ha una alternativa a l'energia fòssil i nuclear: les energies renovables que, en darrera instància, provenen fonamentalment de la radiació solar. No és així amb determinats recursos minerals (coure, liti, terres rares, coltan), l'exhauriment dels quals no té alternativa.

4. Transformació tecnològica i social

Denominem *transició energètica* al pas del sistema energètic actual, basat en energies no renovables, finites i brutes, a un sistema basat en les energies renovables, de fluxos permanents a escala humana i netes. Molta gent pensa que la transició energètica consistirà simplement en la substitució de fonts fòssils i nuclears per fonts renovables, però serà molt més complexa i comportarà també transformacions socials.

Analitzem-ho:

4.1 Energies d'estoc i energies de flux

Les energies fòssils i nuclears són energies d'estoc (disponibles), altament concentrades i localitzades en pocs indrets del món. Permeten el seu consum amb la intensitat que ens possibilita la seva extracció, i això ha permès el creixement del seu ús i, de retruc, de l'economia. Però l'estoc és finit i el seu exhauriment (o el zenit de la seva producció) condueix a la crisi del sistema.

En canvi, les energies renovables són de flux (indefinit en el temps a escala humana) i molt menys concentrades que les fonts no renovables; això fa que es requereixin grans superfícies de captació (a Catalunya, unes 60.000 hectàrees, unes 6 vegades el terme municipal de Barcelona). Això obligarà a una atenció preferent per a l'eficiència i els bons usos dels sistemes tècnics i a una nova cultura dels usos del territori, especialment en les zones ja construïdes.

4.2 Energies disponibles i energies intermitents/aleatòries

Les energies fòssils i nuclears són fonts energètiques d'elevada disponibilitat: un cop extretes, les podem utilitzar quan ens convé,

característica que permet considerar la demanda com la referència del sistema energètic actual.

En canvi, les fonts energètiques renovables són intermitents (dia/nit, estiu/hivern, marees), aleatòries (vents, pluges, núvols) i/o variables en intensitat, característiques que es contraposen a la fàcil disponibilitat temporal i en quantitat de les fonts no renovables. Això assenyala la necessitat d'adaptar tant com sigui possible la demanda als recursos que ofereix la naturalesa en cada moment.

Per resoldre aquesta dificultat és essencial desenvolupar tipus d'emmagatzematge d'energia en forma d'electricitat i/o de calor. Avui dia ja existeixen bateries elèctriques o dipòsits per emmagatzemar energia tèrmica, però un sistema renovable avançat demana sistemes d'emmagatzematge molt més massius i a llarg termini. Algunes de les fonts renovables ja permeten solucionar en part aquesta qüestió: la biomassa i els embassaments hidràulics. Però cal avançar molt més en les tecnologies d'emmagatzematge per resoldre adequadament aquesta qüestió.

La transformació de l'electricitat renovable sobrant (fotovoltaica a l'estiu, vents intensos) en hidrogen per mitjà de l'electròlisi sembla oferir possibilitats interessants; després, aquest hidrogen es pot tornar a transformar en electricitat per mitjà de piles de combustible (vehicles, petites centrals elèctriques), en centrals de cicle combinat o en processos tèrmics d'alta temperatura.

4.3 D'energies concentrades a energies distribuïdes

Les energies fòssils i nuclears es troben en indrets molt concrets de la Terra i demanen fortes inversions per a la seva extracció, condicionament (refineries, separacions, triatges) i transport (ferrocarrils, vaixells petrolers i metaners, oleoductes i gasoductes,

ports especialitzats), de la mateixa manera que la producció elèctrica (majoritàriament generada amb combustibles fòssils), les grans centrals hidroelèctriques amb embassament i les centrals nuclears. Això ha facilitat la creació de grans grups oligopolístics a escala planetària.

En canvi, les fonts renovables estan difoses arreu: pràcticament totes les persones reben radiació solar o vent. Per tant, molts ciutadans es poden autoproduir la major part de l'energia d'ús directe (calefacció, aigua calenta sanitària, electricitat domèstica i fins i tot de l'electricitat per a la mobilitat). Tanmateix, hi haurà espai per a una indústria de l'energia que cobreixi les grans activitats industrials, el transport, els serveis i els sistemes generals.

Aquestes característiques de les fonts renovables obren la porta a formes de gestió molt més distribuïdes i participades on les administracions locals i nacionals hi tindran un paper clau.

5. Oportunitats i resistències a la transició energètica

La transició energètica pot facilitar una societat amb el mateix nivell de qualitat (o superior) que l'actual sistema fòssil (caldrà aprendre a distingir entre "comoditat" i "qualitat de vida"), sostenible en el temps i amb uns impactes ambientals quasi nuls (la inèrcia del canvi climàtic que hem iniciat, però, continuarà durant dècades fins a la seva estabilització). Tanmateix, aquesta transformació haurà de vèncer dos tipus de problemes:

5.1 La inèrcia i la "comoditat" de la ciutadania

Per un costat, el control del sistema energètic actual (combustibles comercials, electricitat) en els diferents països i en el món està en mans d'unes quantes companyies, mentre que els go-

verns (representants de la ciutadania) amb prou feines exerceixen unes tèbies funcions de regulació, si no és que estan al seu servei. Per altre, el llarg període d'energia barata ha acostumat la ciutadania a simplement ser client d'aquestes companyies, a rebre el servei i a pagar. En definitiva, la ciutadania ha preferit la "comoditat" a un "control democràtic".

Tanmateix, la crisi actual (de recursos, mediambiental i cada cop més social) ha mostrat les limitacions d'aquest sistema (augment galopant dels preus, percepció de la falta de sobirania energètica, pobresa energètica, entre d'altres).

5.2 La resistència de les corporacions energètiques

Els primers símptomes d'escassetat de recursos energètics, l'elevació dels preus, la contaminació de les ciutats i el gran repte que representen les emissions de CO₂ i del canvi climàtic assenyalen la fi de l'era dels combustibles fòssils i l'urani.

219

De moment, el vell sistema fòssil i nuclear encara proporciona immensos beneficis a les grans corporacions, les quals volen allargar la situació tant com puguin. En un primer moment van negar l'existència del canvi climàtic, després van menystenir les fonts renovables dient que no podien ser l'alternativa, i, ara que aquestes ja són competitives (i més ho seran en el futur), forcen l'eliminació de totes les ajudes (mentre es mantenen incentius amagats a les no renovables) i fins i tot aconsegueixen posar impediments per a la seva implantació (com ara l'"impost al sol"). En el fons, aquestes grans companyies saben que han d'anar a parar a les renovables i ja s'hi estan preparant. Però volen fer-ho aprofitant la seva actual posició de força, sense la competència de la producció distribuïda (autoproducció, cooperatives de gene-ració) i amb una intervenció testimonial de les administracions.

6. Conclusions

- 1) El sistema energètic fòssil i nuclear està en crisi tant perquè es basa en recursos no renovables i finits com per la contaminació i el canvi climàtic que genera. L'alternativa és la transició vers un nou sistema energètic basat en el 100% de fonts renovables a completar abans del 2050.
- 2) La transició vers un nou sistema energètic renovable, molt més enllà d'una simple substitució de tecnologies, representa un veritable canvi de paradigma que comportarà canvis de valors, noves actituds i comportaments i noves formes d'organització.
- 3) Avui dia, el debat principal en relació amb la crisi del sistema energètic actual no és si l'alternativa són les energies renovables (que tothom accepta), sinó qui exerceix el control: les grans corporacions actuals (com fins ara) o una democratització del control on hi participin nous actors i on l'Administració assumeixi unes veritables funcions reguladores.